

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 9 日
Date of Application:

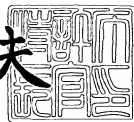
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 5 4 5 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 5 4 5 4]

出 願 人 旭硝子株式会社
Applicant(s): オプトレックス株式会社

2 0 0 3 年 8 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 5 6 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 P10353

【提出日】 平成14年11月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 尾関 正雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 新山 聡

【発明者】

【住所又は居所】 東京都荒川区東日暮里 5 丁目 7 番 1 8 号 オプトレックス株式会社内

【氏名】 河口 和義

【特許出願人】

【識別番号】 000000044

【氏名又は名称】 旭硝子株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000103747

【氏名又は名称】 オプトレックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083404

【弁理士】

【氏名又は名称】 大原 拓也

【先の出願に基づく優先権主張】**【出願番号】** 特願2002-265465**【出願日】** 平成14年 9月11日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 042860**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9006333**【包括委任状番号】** 9713953**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 複合表示装置
【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の表示体と観察者との間に第2の表示体を配置してなる複合表示装置において、第2の表示体が電圧無印加時に光を透過し、電圧印加時に光を散乱する電気光学素子からなることを特徴とする複合表示装置。

【請求項2】 上記第1の表示体が計器である請求項1に記載の複合表示装置。

【請求項3】 上記第1の表示体がミラーである請求項1に記載の複合表示装置。

【請求項4】 上記第2の表示体が複数積層配置されている請求項1に記載の複合表示装置。

【請求項5】 上記複数の第2の表示体の表示パターンが同一であり、一方の第2の表示体が表示状態にある場合には、他方の第2の表示体は非表示状態である請求項4に記載の複合表示装置。

【請求項6】 上記電気光学素子が一對の透明電極付き基板間に液晶層を挟持したものであり、上記液晶層が液晶とその液晶に溶解可能な硬化性化合物の硬化物を含む液晶／硬化樹脂複合体からなる請求項1～5のいずれか1項に記載の複合表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示体を積層した複合表示装置に関し、さらに詳しく言えば、観察者側に配設する表示体を透明体とすることで先の表示体を視認できる複合表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

表示体を積層して新規な表示を行う従来例として、メータの文字盤の前方に第1液晶パネルを配置するとともに、文字盤と第1液晶パネルとの間に、光線散乱

状態と光線透過状態とを切り替え可能とする P D L C (polymer dispersed liquid crystal) を配設したものがある (例えば、特許文献 1 参照)。上記 P D L C でメータに類似している技術としては、調光ガラスがあり、これは電圧を印加することで光線透過状態とし、電圧無印加状態では光線散乱状態となるものである。

【0003】

この従来例は、P D L C を光線透過状態にしたときには、第 1 液晶パネルの表示内容に加え、文字盤の表示内容を視認するようにし、P D L C を光線散乱状態にしたときには、文字盤の情報は見え、第 1 液晶パネルの表示内容のみを視認するようになっていた。すなわち、上記 P D L C は文字盤に対する遮蔽板の役目を果たしている。

【0004】

また、P D L C は電圧を印加することで光線透過状態とし、電圧無印加時に光線散乱状態となる。したがって、電圧を印加しない状態、例えば、電源オフ時には光散乱体が存在することになる。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 7-271310 号公報 (第 2~4 頁, 第 1 図, 第 2 図)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

表示装置の電源がオン時で、光線透過状態、光線散乱状態を印加電圧の有無で制御できる場合は遮蔽板として P D L C を用いてもそれほど問題ないが、表示装置の電源を切ったときには表示体が透明体であることが望まれている。例えば、車両の計器 (インパネ等) の前方に P D L C を配置した場合、車の電源をオンにしない限り、燃料計の目盛を読むこともできないし、オドトリップメータを読むこともできないという問題がある。

【0007】

P D L C に常時電圧を印加するようにすれば、背景にある計器が読めないという問題を解決できるが、P D L C に印加する電圧は高く、消費電力の問題から、

実際には常時電圧を印加することはできなかった。

【0008】

したがって、本発明は、使用しないときは透明で、その存在自体が目障りになったり、圧迫感を与えることが少ない複合表示体を提供することを目的とする。また、透明体である表示体と背景にある表示体とを用いて新規な表示を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明の態様1は、第1の表示体と観察者との間に第2の表示体を配置してなる複合表示装置において、第2の表示体が電圧無印加時に光を透過し、電圧印加時に光を散乱する電気光学素子からなることを特徴とする複合表示装置である。

【0010】

このような構成にすることで、電圧無印加の使用しない状態においても上記電気光学素子が透明となり、これよりも後方に配設されている表示体を視認できる。また、透明体であることより、その存在によって圧迫感を感じることもない。

【0011】

態様2は、上記第1の表示体が計器である態様1に記載の複合表示装置である。また、態様3は、上記第1の表示体がミラーである態様1に記載の複合表示装置である。このような構成にすることで、背後にある計器またはミラーとの組み合わせで、透明感のある表示、立体的な表示等の今までにない新規な表示を行うことができる。

【0012】

態様4は、上記第2の表示体が複数積層配置されている態様1に記載の複合表示装置である。また、態様5は、上記複数の第2の表示体の表示パターンが同一であり、一方の第2の表示体が表示状態にある場合には、他方の第2の表示体は非表示状態である態様4に記載の複合表示装置である。このような構成にすることで、第2の表示体において空間的に表示を移動させることができ、立体的で、観察者に対してアピール性の強い表示を行うことができる。

【0013】

態様6は、上記電気光学素子が一對の透明電極付き基板間に液晶層を挟持したものであり、上記液晶層が液晶とその液晶に溶解可能な硬化性化合物の硬化物を含む液晶／硬化樹脂複合体からなる態様1～5のいずれかに記載の複合表示装置である。

【0014】

このような構成にすることで、液晶との溶解性が向上し、配向欠陥を少なくすることができ、電気光学素子の透明性が向上する。また、液晶分子の配向安定性が優れ、複合表示装置の寿命が向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の複合表示装置の基本的な配置を模式的に示した概念図である。図1に示すように第1の表示体1と観察者3との間に第2の表示体である電気光学素子2を配設する。

【0016】

本発明に用いる電気光学素子2は、透明基板21、22に挟持される液晶層が光線透過状態と光線散乱状態とを繰り返しとることができるようにしたものである。なお、光線透過状態と光線散乱状態とは、可視光に対し適用される状態である。光線透過状態としては、電気光学素子2で表示を行っていない場合、例えば電源オフ時には、電気光学素子2の背景側を見ることができ、開放感を与えるよう、光線透過率が高い方が好ましく、光線透過率で50%以上、特に80%以上であることが好ましいが、上記開放感や透明感の要求程度に応じて適宜選択することができる。また、光線散乱状態としては、特に制限はないが、第1の表示体1の表示を遮蔽する目的の場合、散乱性が高いほうが好ましい。さらに、電気光学素子2への光線の入射方向にもよるが、車両用のスピードメータ等の前面に電気光学素子2を配設する場合、夜間にはスピードメータ等のからの光線を利用するので、前方散乱の割合が高い方が好ましい。

【0017】

この光線透過状態と光線散乱状態との切り替えは、電気光学素子 2 が、液晶層 27 と、液晶層 27 を挟持する透明な一对の透明電極付き基板とを備え、透明電極 23、24 間に電圧を印加した時には液晶層 27 が光線散乱状態をとり、透明電極 23、24 間の電圧印加を停止した時には液晶層 27 が光線透過状態をとるようにすることによって実現することができる。

【0018】

液晶層 27 としては液晶とその液晶に溶解可能な硬化性化合物の硬化物とよりなる液晶／硬化樹脂複合体を使用することができる。液晶と硬化樹脂とよりなる液晶層 27 は、透明な一对の透明電極付き基板に液晶と硬化性化合物とを含有する混合物を挟持し、熱や紫外線、電子線などの手段を用いてこの硬化性化合物を硬化させて、液晶／硬化樹脂複合体層として形成できる。

【0019】

このような硬化樹脂としては、透明性を持ち、本発明の趣旨に反しない限り、公知のどのようなものでもよいが、電圧を印加した場合に実質的に液晶のみが応答するように液晶と硬化樹脂とが分離した構造を持つことが、高速応答、駆動電圧低減の面から特に好ましい。

【0020】

液晶に溶解可能な硬化性化合物を選択することで、未硬化時の混合物の配向状態を制御可能とし、硬化性化合物を硬化する際に高い透明性を有することができる。

【0021】

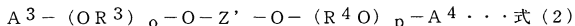
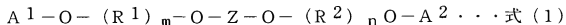
液晶として誘電率異方性が正、負どちらのものをを用いるかによって、液晶分子のプレチルト角を適宜選択することが好ましい。誘電率異方性が正の場合はプレチルト角を基板表面に対して 30° 以下とし、誘電率異方性が負の場合は基板表面に対して 60° 以上とすることが好ましい。これら範囲内のプレチルト角を有するようにすることで、配向欠陥を少なくすることができ、透明性が向上する。プレチルト角を 60° 以上とする場合、ラビング処理はされていてもされていなくてもよい。プレチルト角は 70° 以上であることがより好ましい。なお、このプレチルト角は、基板表面に対して垂線の方の 90° を最大値とする。すなわ

ち、ブレチルト角が 100° となることはない。

【0022】

液晶との溶解性の高い硬化性化合物としては、式(1)の化合物や式(2)の化合物を例示できる。

【0023】



ここで、 A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^4 は、それぞれ独立に、アクリロイル基、メタクリロイル基、グリシジル基またはアリル基であり、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 は、それぞれ独立に、炭素数2～12のアルキレン基であり、 Z 、 Z' は、それぞれ独立に、2価のメソゲン構造部であり、 m 、 n 、 o 、 p は、それぞれ独立に、1～10の整数である。

【0024】

式(1)、(2)の硬化性化合物中のメソゲン構造部 Z 、 Z' と硬化部位 A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^4 との間に、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 を含む分子運動性の高いオキシアルキレン構造を導入することで、硬化に際して、メソゲン構造部を配向させた状態であっても、硬化過程における硬化部位の分子運動性を向上でき、短時間で十分な硬化が可能となる。

【0025】

式(1)、(2)の硬化部位 A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^4 としては、光硬化や熱硬化が可能な上記の官能基であればいずれでもよいが、なかでも、硬化時の温度を制御できることから光硬化に適するアクリロイル基、メタクリロイル基が好ましい。

【0026】

式(1)、(2)の R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 の炭素数については、その分子運動性の観点から2～6が好ましく、炭素数2のエチレン基および炭素数3のプロピレン基がさらに好ましい。

【0027】

式(1)、(2)のメソゲン構造部 Z 、 Z' としては、1,4-フェニレン基

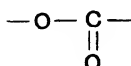
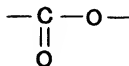
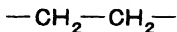
の連結したポリフェニレン基を例示できる。この 1, 4-フェニレン基の一部または全部を 1, 4-シクロヘキシレン基で置換したものであってもよい。また、これら 1, 4-フェニレン基や置換した 1, 4-シクロヘキシレン基の水素原子の一部または全部が、炭素数 1~2 のアルキル基、ハロゲン原子、カルボキシル基、アルコキシカルボニル基などの置換基で置換されていてもよい。

【0028】

好ましいメソゲン構造部 Z、Z' としては、1, 4-フェニレン基が 2 個連結したビフェニレン基（以下、1, 4-フェニレン基が 2 個連結したビフェニレン基を 4, 4'-ビフェニレン基ともいう。）、3 個連結したターフェニレン基、およびこれらの水素原子の 1~4 個が炭素数 1~2 のアルキル基、フッ素原子、塩素原子もしくはカルボキシル基に置換されたものを挙げることができる。最も好ましいものは、置換基を有しない 4, 4'-ビフェニレン基である。メソゲン構造部を構成する 1, 4-フェニレン基または 1, 4-シクロヘキシレン基同士の結合は全て単結合でもよいし、以下に示すいずれかの結合でもよい。

【0029】

【化 1】



【0030】

式 (1)、(2) の m、n、o、p は、それぞれ独立に、1~10 であることが好ましく、1~4 が更に好ましい。あまり大きいと液晶との相溶性が低下し、硬化後の硬化樹脂の透明性を低下させるからである。

【0031】

図2には、本発明に使用できる硬化性化合物の例を示してある。液晶と硬化性化合物とを含有する混合物には、上記式(1)、(2)で表される硬化性化合物を含め、複数の硬化性化合物を含有していてもよい。たとえば、この混合物に、式(1)、(2)で、m、n、o、pの異なる複数の硬化性化合物を含有させると、液晶との相溶性を向上させることができる場合がある。

【0032】

液晶と硬化性化合物とを含有する混合物は硬化触媒を含有していてもよい。光硬化の場合、ベンゾインエーテル系、アセトフェノン系、フォスフィンオキサイド系などの一般に光硬化性化合物に用いられる光重合開始剤を使用できる。熱硬化の場合は、硬化部位の種類に応じて、パーオキサイド系、チオール系、アミン系、酸無水物系などの硬化触媒を使用でき、また、必要に応じてアミン類などの硬化助剤も使用できる。

【0033】

硬化触媒の含有量は、含有する硬化性化合物の20重量%以下が好ましく、硬化後に硬化樹脂の高い分子量や高い比抵抗が要求される場合は1~10重量%とすることが更に好ましい。

【0034】

液晶分子を、基板表面に対してプレチルト角が60度以上になるように配向させる処理方法としては、垂直配向剤を用いる方法がある。垂直配向剤は、たとえば界面活性剤を用いる方法、アルキル基やフルオロアルキル基を含むシランカップリング剤など基板界面を処理する方法、または日産化学工業社製のSE1211やJSR社製のJALS-682-R3等の市販の垂直配向剤を用いる方法がある。垂直配向状態から任意の方向に液晶分子が倒れた状態を作るためには、公知のどのような方法を採用してもよい。これら垂直配向剤はラビングしなくともよいし、ラビングしてもよい。また、電圧が基板に対して斜めに印加されるように、電極にスリットを設け、あるいは電極上に三角柱を配置する方法を採用してもよい。

【0035】

上記混合物を構成する液晶としては、配向層などとの組み合わせにより誘電率

異方性が正、負どちらも使用可能であるが、応答速度や高い透明性の面から誘電率異方性が負のものを好ましい。また駆動電圧を低下させるためには誘電率異方性の絶対値が大きい方が好ましい。また、上記混合物中に2色性色素を含有させると、光線散乱状態を呈色させることができる。

【0036】

電気光学素子2に用いる基板21、22としては、透明性が確保できればどのようなものでもよく、ガラス基板やプラスチックのシートやフィルムでもよい。また、第1の表示体1や電気光学素子2の表示面は平面状である必要はなく、曲面状であってもよい。

【0037】

基板21、22上に設ける透明電極23、24としてはITO（酸化インジウム-酸化スズ）のような金属酸化物の透明電極材料を使用できる。

【0038】

液晶として誘電率異方性が正の液晶を使用する場合は、透明電極上の樹脂薄膜25、26をラビングしたほうが透明性の面から好ましい。一對の配向処理済み基板の配向方向の組み合わせとしては、平行、直交のいずれでもよく適当な角度で配置すればよい。また、液晶として誘電率異方性が負の液晶を使用する場合は、樹脂薄膜25、26にプレチルト60°以上の垂直配向剤等を用いることが透明性の面から好ましい。垂直配向剤を用いた場合、ラビングはしなくともよい。

【0039】

二つの基板間にある液晶層27の厚さは、図示しないスペーサー等で規定することができる。その間隔は1~50 μ mが好ましく、3~30 μ mがさらに好ましい。液晶層27の厚さが狭すぎるとコントラストが低下し、大きすぎると駆動電圧が上昇する傾向が増大するため好ましくない場合が多い。

【0040】

一般にPDL Cによる散乱・透過モードでは、電極間に電圧が印加されると光線透過状態をとり、電圧印加を停止した時には光線散乱状態をとる。本発明の場合、電源をオフにして、電気光学素子を使用しないときは透明で、電気光学素子の存在自体が目障りになったり、圧迫感を与えることがないよう電圧無印加時に

光線散乱状態をとるようにしている。

【0041】

上記のようにして作製された電気光学素子2の液晶層27は、光線透過状態と光線散乱状態との間の応答速度も3ms以下と非常に速くできる場合が多い。また、従来の散乱・透過モードと比べると、斜めから見たときにも非常に良好な透過状態を得ることができるようにすることができる。たとえば、上記に例示した組成の熱硬化性化合物を使用した場合、垂直から40°傾けて見た場合もほとんどヘイズがないようにすることが可能である。すなわち、光線透過状態の視野角依存性が良好であり、ガラスのように非常に透明感のある表示体となる。

【0042】

第1の表示体1は、機械式の表示器であってもよいし、一般的な液晶表示器のような電気式の表示器であってもよい。本発明に係る複合表示装置は、第1の表示体と第2の表示体とを組合せて新規な表示を提供するものであり、これら表示状態を、図面を使用して説明する。

【0043】

図3は、車両用のスピードメータを示す図であり、図3(a)は第1の表示体1の表示と第2の表示体である電気光学素子2の表示とが組み合わされた表示である。また、図3(b)は第1の表示体1の表示を示し、ここではスピードメータの枠と数値とを表示している(固定表示)。さらに、図3(c)は電気光学素子2の表示を示し、ここではスピードメータの指針を表示している。なお、破線で示す指針は想像線であり、このような位置に電気光学素子2の画素を形成し、指針が周動しているように見せることができる。

【0044】

図4も車両用のスピードメータを示す図であり、図4(a)は第1の表示体1の表示と第2の表示体である電気光学素子2の表示とが組み合わされた表示である。また、図4(b)は第1の表示体1の表示を示し、ここではスピードメータの指針を機械式の表示器で表している。さらに、図4(c)は電気光学素子2の表示を示し、「55」とスピードメータの数値をデジタル的に示している。なお、電気光学素子2の表示としては、簡易ナビゲーションシステムのような、行き

先を示す矢印的なものであってもよい。

【0045】

次に、図5の説明を行う。図5(a)は第1の表示体1の表示と第2の表示体である電気光学素子2の表示とが組み合わされた表示である。また、図5(b)は第1の表示体1の表示を示し、図5(c)は電気光学素子2の表示を示す。さらに、図5(d)も電気光学素子の表示を示している。

【0046】

図5の表示は車両用のインパネを示すものであり、第1の表示体1で、スピード、タコメータを示している。このスピード、タコメータの表示体としては機械式の表示器であってもよいし、電気式の表示器であってもよい。また、図5(c)は上記インパネの枠を示し、ハッチング部分が光線散乱状態であり、白抜き部分が光線透過状態である。この白抜き部分(光線透過部分)に、第1の表示体1の各メータ、方向表示器を配設することで、図5(a)のような、インパネ表示を表すことができる。さらに、上記光線透過部分に所定電圧を印加することで、図5(d)のように、電気光学素子の全表示領域を光線散乱状態とし、第1の表示体1の表示を遮蔽することができる。

【0047】

次に、電気光学素子2を第1の表示体1の遮蔽板として用いた態様を図6、図7を参照しながら説明する。図6、図7の、ハッチング部分は光線散乱状態を示し、白抜き部分は光線透過状態を示している。

【0048】

図6(a)は全遮蔽状態を示し、図6(b)は中央部のみ光線透過部分となり、図6(c)、図6(d)・・・と順に光線透過部分の外側周囲が光線透過状態となることを示し、図6(h)で全領域が光線透過状態となる。したがって、経時的に、図6(a)から図6(h)に移行することで、第1の表示体1が中央部から徐々に見えてくることになる。また、第1の表示体1を遮蔽する場合は、一挙に遮蔽してもよいし、図6(h)から図6(a)に徐々に遮蔽するようにしてもよい。

【0049】

図7 (a) は全遮蔽状態を示しており、図7 (b)、図7 (c)・・・と順に、カーテンが開くように、光線透過状態が外側に広がっていく。なお、電気光学素子2の表示は、破線で示す1本の帯状部分を一つの画素として形成してもよいし、複数のドット(画素)を用いて破線で示す帯状部分の光線透過、散乱状態を制御するようにしてもよい。

【0050】

また、図8も車両用のインパネの表示を示している。第1の表示体1のスピードメータ等の前方で、それら計器類を囲むように本発明に関わる電気光学素子2を配設している。図中の網掛け部分は、光線透過状態であって、透明である。したがって、「55」というデジタル数値が何もない空間に浮きあがって表示されているように見える。

【0051】

このように、本発明に係る複合表示装置を用いることで、光線透過状態においては電気光学素子2の存在が気にならない透明体となり、光線散乱状態においては、遮蔽板として使用したり、表示体として使用したりすることができる。特に、表示体として用いる場合、その表示が何もない空間に発生しているような印象を与えることができる。したがって、本発明は今までにない全く新しい表示状態を提供することができる。

【0052】

次に、他の実施形態として、第1の表示体1をミラーとして用いた場合を説明する。図9は車両用のバックミラーの前方に、第2の表示体としての電気光学素子2を配設する。車両の走行中は、電気光学素子2の透明電極間に電圧を印加せず、光線透過状態とする。そうすることで、電気光学素子2は透明で、バックミラーの表示を妨げることはない。なお、走行中であっても、ミラーの視界を妨げない範囲で電気光学素子2を表示させてもよい。また、車両後方に関する情報としては、後方対物距離センサより得られる走行中の後続車との距離、車両駐車時における後進時の壁面などとの距離、発進時の車両後部の物体(人、障害物等)との距離情報などを例示できる。また、複数の後方対物距離センサを車両に配設した場合、センサの位置に対応させるようにバックミラーの部位(例えば、

右端と左端）にそれぞれの距離情報を表示させることができるので、車両後部の障害物に対する位置関係の認知性が向上する。なお、これらの情報として距離情報のみならず、後方座席同乗者に対する時刻情報やナビゲーションシステムと連動した到着予測時間などを表示してもよい。

【0053】

車両駐車時の後方情報を得る場合、電気光学素子2の表示部分以外は光線透過状態なので、バックミラーの視認性を妨げることもなく、バックミラーを見ただけで、後方状態および後方対物距離を把握することができる。バックミラーを第1の表示体1とすることより、電気光学素子2の表示部（光線散乱部）の光線は2度散乱されることになり、散乱強度が増し、コントラストの高い表示を行うことができる。なお、この場合、電気光学素子2はバックミラーの全面を覆うように配設してもよいし、バックミラーの一部分、例えば右側半分に配設してもよい。

【0054】

また、図15に示すように、観察者3と第1の表示体1であるミラーとの間に電気光学素子2を配設してもよい。このミラーは、先の実施形態のバックミラーとは異なり、インパネ内のスピードメータ等の計器を映している。ミラーを介して計器を視認することができるので、ミラーの配設角度等により運転手だけではなく助手席の人にも情報を供給することができ、不用な情報はミラーの前に設置する電気光学素子2にて部分的に遮蔽することもできる。また、導光体を利用する光源や投射光源等の照明4を配設してもよい。この照明4の配設位置は観察者3へ照明が映り込まない位置に配設することが好ましい。

【0055】

本発明に係る電気光学素子が十分な散乱性を持つとき、光は全ての方向に散乱されるので、観察者3は斜め方向等の様々な方向から電気光学素子2の表示を見ることができる。すなわち、電気光学素子2の視野角は非常に広いものである。一般的に、光線の後方散乱の割合（電気光学素子2に対し、第1の表示体1側に散乱する光線の割合）は前方散乱の割合（電気光学素子2に対し、第1の表示体1とは反対の側に散乱する光線の割合）に比べ低いことが多いので、電気光学素

子2を照らす照明は観察者3とは反対側に配置されることが好ましい。

【0056】

図8に示すように、電気光学素子2の周辺部を透明にすると、表示が背後の景色の中で空中に浮かんだように見える状態が強調されるので好ましい。この目的を達するには、電気光学素子2の周辺部を透明の樹脂層でシールし、枠がある場合にはその枠を透明にすることが好ましい。

【0057】

シール剤としては、透明性の高い樹脂であれば公知のどのようなものを使用することも可能である。透明性の高い樹脂を使用すれば、電気光学素子2は全面にわたって透明感が高まり、表示が空中に浮かんだように見える状態が強調される。たとえばガラス基板を使用した場合には、ガラスの屈折率に近似した屈折率を有するエポキシ樹脂やアクリル樹脂を使用すれば、空中に透明なガラスが浮いているような状態が実現できることになる。

【0058】

電気光学素子2としては、対角線の長さが3cm程度の小さいものから3m程度の大きいものを含め、どのようなサイズのものも使用することができる。また、いくつかの電気光学素子をつなぎ合わせて大型の電気光学素子とすることもできる。

【0059】

また、電気光学素子2の少なくとも一方に、例えば、 SiO_2 と TiO_2 のように屈折率の異なる誘電体多層膜よりなるARコート（低反射コート）処理を施すことが好ましい。これにより、ガラス基板表面での外光の反射が減り、コントラストがアップする。ARコートは両面に施したほうがよいが、観察者3側に施すだけでもよい。また、低反射性のプラスチックフィルムを貼り合わせてもよい。

【0060】

なお、本発明の複合表示装置において、第1の表示体1の両面にもARコートを施すことが好ましい。低反射化を実現する他の方法としては、屈折率がガラス等の基板と同等な樹脂を第1の表示体1と電気光学素子2との間に充填させても

よい。

【0061】

さらに、電気光学素子2の液晶層27を紫外線から保護するために、電気光学素子2の外側表面にUVカットフィルタを配設してもよい。なお、このUVカットフィルタは透明度の高いものが好ましい。

【0062】

上記のようなARコートあるいはUVカットフィルタとして、プラスチックフィルムを用い、これを観察者3側に貼付ければ、特に車両用に使用した場合の乗車の裂傷防止フィルムとしての機能を兼ねさせることもできる。

【0063】

また、他の実施形態として、図11に示すように、第1の表示体1と観察者3との間に配置する電気光学素子2を2枚積層するように配置してもよい。同一パターンが立体的に移動しているような表示を行なうためには、一方の電気光学素子11と観察者3側に配設された他方の電気光学素子12とは、表示パターンが同一であることが好ましい。例えば、一方の電気光学素子11がドットマトリクスタイプの表示パターンであれば他方の電気光学素子12もドットマトリクスタイプとし、個々のドット（画素）の大きさも同じ大きさにすることが好ましい。なお、観察者への注意をより喚起するために、表示パターンの大きさを変えてもよい。例えば、観察者側の電気光学素子の表示パターンのサイズを大きくすると表示が迫ったくような印象を観察者に与えることができる。

【0064】

一方の電気光学素子11がドットマトリクスタイプで、図12に示すように、「EMERGENCY」という表示を形成した場合、他方の電気光学素子12も「EMERGENCY」という表示が形成できるようにする。二つの電気光学素子11、12で同一表示が可能となるように積層配設した場合、新規な表示が得られることを図12を参照しながら説明する。図12は、電気光学素子11、12の表示状態を表した斜視図である。また、電気光学素子11、12は共に、電圧無印加時には光を透過し、電圧印加時には光を散乱するものである。

【0065】

図12 (a) はある特定時間での表示状態を示すものであり、一方の電気光学素子11に「EMERGENCY」という表示を行い、他方の電気光学素子12には何も表示しない。図12 (b) で示される次の時間には、一方の電気光学素子11には何も表示せず、他方の電気光学素子12に「EMERGENCY」という表示を行う。さらに、図12 (c) で示される次の時間には、一方の電気光学素子11に「EMERGENCY」という表示を再度行い、他方の電気光学素子12には何も表示しない。これらを時間的に繰り返すことにより、空間的に表示を移動させることができる。従来の平面的な表示の点滅に比べると、立体的な表示によって観察者3により注意を喚起することができる。

【0066】

また、表示の美粧性、アピール性を向上させるために、第1の表示体1と電気光学素子11との間に照明4を設けることが好ましい。この照明4は第1の表示体1の視認性を妨げないような位置に配設することが好ましい。この視認性を妨げないような位置としては、照明4を投射光源として、図11において破線で示す光源からの主光線入射角度 θ を、電気光学素子11の中央部であって、電気光学素子11の表示面の垂線に対し $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ となる斜方後方とすることが好ましい。

【0067】

また、照明4として複数の色の異なる光源を用いることで、アピール性をさらに向上させることができる。図12を参照して、図12 (a) の時間に赤色を発色する光源を電気光学素子11に照射し、図12 (b) の時間に緑色を発色する光源を電気光学素子12に照射し、さらに、図12 (c) の時間に赤色の光源を電気光学素子11に照射する。すなわち、表示駆動状態と照明とを同期させて表示することでより注意を喚起することができる。

【0068】

さらに、図13に示すように、デジタル数字部には黄色表示にするため、黄色の光源を照射し、矢印部分には、赤色表示にするため、赤色の光源をその部分に照射するというエリア照射を行なってもよい。図13は、図12と同様に、第1の表示体1と観察者3との間に2枚の電気光学素子11、12を配設したもので

、電気光学素子 11, 12 の表示状態を判りやすく斜視図的に示したものである。図 13 (a) は、ある特定時間において、一方の電気光学素子 11 にデジタル数字「55」と右側方向を示す「矢印」とを表示し、他方の電気光学素子 12 には何も表示していない状態を示すものである。次の時間における表示状態を示すのが図 13 (b) であって、電気光学素子 11 のデジタル数字「55」はそのままだ表示状態を保っているが、電気光学素子 11 の「矢印」は表示されておらず、電気光学素子 12 にて「矢印」が表示されている。また、次の時間における表示状態を示す図 13 (c) は、電気光学素子 11 にデジタル数字「55」と「矢印」とを表示し、電気光学素子 12 では何も表示していない状態を示している。

【0069】

なお、本実施の形態では、例えば図 11～図 13 のように電気光学素子 2 を 2 枚積層配設するもので説明したが、2 枚の電気光学素子に限らずより多くの電気光学素子を積層配設してもよい。この積層数を多くすることで、表示の空間移動度が増し、より立体的な表示を得ることができる。

【0070】

図 14 を参照して、本発明における電気光学素子 2 の耐衝撃性を向上させる観点から、電気光学素子を構成する透明基板 21, 22 を接着性スペーサ 29 で固定化することが好ましい。この接着性スペーサ 29 は、球状のスペーサ周囲に接着性樹脂をコーティングしたものであってもよいが、接着性樹脂からなる柱状スペーサが固着性の面から好ましい。本発明を車両用の複合表示体に用いる場合、車両移動時および車両エンジン稼動時に、複合表示体は振動状態にあるため、電気光学素子 2 の透明基板をより強固に固定することができるので特に好ましい。

【0071】

接着性スペーサ 29 は、透明性の高い材料から形成することが好ましい。また、接着性スペーサ 29 は、散乱表示させる必要のない部分（非表示部）に配設することが好ましいが、接着スペーサ 29 の占有面積を極力少なくすることや散乱能を調整することで表示部に配設してもよい。

【0072】

電気光学素子の駆動は、従来公知の技術、スタティック駆動やデューティ駆動

の範疇で実施できる。また、TFT、TFD等のアクティブ素子を用いたのもであつてもよい。

【0073】

【実施例】

以下に本発明の実施例を示す。実施例中、「部」は重量部を意味する。

【0074】

【例1】

図1に示す模式的断面図を持つ電気光学素子2を次のように作成した。まず、誘電率異方性が正であるシアノ系ネマチック液晶（メルク社製BL-006）を95部、図2の（a）で示される硬化性化合物を5部、ベンゾインイソプロピルエーテルを0.2部、カイラル剤（メルク社製S-811とC15の重量比1:1の混合物）を2.5部ブレンドし、混合組成物を調製した。

次に、透明電極上に形成したポリイミド薄膜を一方向にラビングした一對の基板をラビング方向が直交するように対向させ、直径が $13\mu\text{m}$ の樹脂ビーズを微量散布し、この樹脂ビーズを介して、四辺に幅約1mmで印刷したエポキシ樹脂により貼り合わせて作製した電気光学セルに注入した。このセルを 25°C に保持した状態で、主波長が約 365nm のHgXeランプにより、上側より $3\text{mW}/\text{cm}^2$ 、下側より同じく約 $3\text{mW}/\text{cm}^2$ の紫外線を3分間照射し、電気光学素子2を得た。

【0075】

この電気光学素子に矩形波 50Hz 、 50Vrms の電圧を10分印加後電圧を除去する操作を10回繰り返した。その後、 530nm を中心波長とした半値幅約 20nm の測定光源を用いた透過率測定系（光学系のF値11.5）で透過率を測定したところ、電圧を印加しない状態で80%であり、この値を 50Vrms 印加した時の透過率で割ったコントラストの値は28であった。

【0076】

第1の表示体1として、車両用のスピードメータを用い、図3のような表示にるようにした。この結果、電気光学素子2の指針が、電気光学素子の背後にある固定表示で示された60付近を示していることが観測者3からはっきり見るこ

とができた。

【0077】

〔例2〕

図1に示す模式的断面図を持つ電気光学素子2を次のように作成した。まず、誘電率異方性が負であるネマチック液晶（チッソ社製AG-1016XX）を80部、図2の（a）で示される硬化性化合物を20部、ベンゾインイソプロピルエーテルを0.2部ブレンドし、混合組成物を調製した。

【0078】

ついで、透明電極の上に垂直配向用ポリイミド膜（JSR社製JALS-682-R3）を形成した、長さ100mm、幅100mm、厚さ1.1mmの一対のガラス製の基板を、ポリイミド薄膜が対向するようにして設置し、その間隙に直径6 μ mの樹脂ビーズを微量配してから、基板の四辺に約1mm幅のエポキシ樹脂層を印刷により設け、これを貼り合わせて硬化し、電気光学素子2の周辺部が透明の樹脂層でシールされる状態にした。具体的には、シール剤の一部を解放しておき、シール剤の硬化後、このようにして形成された液晶セル中に上記混合組成物を注入し、その後シール剤の一部解放部をエポキシ樹脂で封止し、硬化して、周辺シール材28を完成させた。ついで、垂直配向用ポリイミド膜の働きで硬化性化合物を溶解させた液晶が基板面に垂直方向に配向を示すような状態に保ったまま硬化性化合物を硬化し、液晶層27を形成した。具体的には、この注入された液晶セルを40℃に保持した状態で、主波長が約365nmのHg-Xeランプにより、上側より約2.5mW/cm²、下側より同じく約2.5mW/cm²の紫外線を10分間照射し、透明の樹脂層でシールした電気光学素子を得た。

【0079】

なお、この電気光学素子の周辺部を機械的強度の向上や液晶層等の化学的変質防止のための透明樹脂のシール枠を設けてもよい。この場合、電気光学素子は透明の樹脂層で二重にシールされることになる。

【0080】

電気光学素子2の液晶層を光線透過状態と光線散乱状態との間で切り替える駆

動は、200Hzの交流矩形波で、電圧は0Vと30Vとの切り替えで実施した。立ち上がり時間は約1.5msで、立ち下がり時間は約2msであった。

【0081】

第1の表示体1として、車両用のスピードメータを用い、図4のような表示になるようにした。この結果、観察者3からは、電気光学素子2のデジタル数値表示と、電気光学素子の背後にあるスピードメータの指針とを同時に見ることができた。また、電気光学素子の電圧無印加時は完全に光線透過状態となるため、電気光学素子を使用していないときには開放感があり、電気光学素子を使用しているときには、空間に数字が浮いているような印象を与えることができた。

【0082】

〔例3〕

例2と同様にして電気光学素子2を作製した。この電気光学素子2をミラーの全面を覆うように前方に配設して、電気光学素子を例1と同様に駆動した。電気光学素子の透明電極間に電圧を印加していない部分は、透明状態を保ち、ミラーの視認性は良好であった。また、電圧印加部すなわち表示部は光線散乱状態となり、明るく視認性の高い表示が得られた。

【0083】

なお、本発明の実施形態として第1の表示体を計器やミラーという物体で説明したが、図10に示すように、車両のダッシュボード上に電気光学素子2を配設する態様も含むものである。この態様において、第1の表示体の表示は背景である。本発明に係る電気光学素子は透明であるため、表示部以外は視認性良好で、視界を妨げることはない。

【0084】

〔例4〕

例2と同様にして電気光学素子2を二つ作製した。この二つの電気光学素子を、図11に示すように、第1の表示体1であるインパネの前に積層配設した。照明4としては、投射光源として赤色のLEDと緑色のLEDとを配列させて θ が45°となるように電気光学素子11の斜目上後方に設置した。

【0085】

そして、図12に示すように、電気光学素子11に「EMERGENCY」という文字を表示し、その時間には電気光学素子12に何も表示しなかった。また、次の時間に電気光学素子11にはなにも表示せず、電気光学素子12に「EMERGENCY」という表示を行ない、それらの表示の繰り返しを行なった。また、電気光学素子11に表示させている時間においては、図示しないシャッタの開閉にて電気光学素子11に赤色光を照射し、赤色の「EMERGENCY」という表示となり、電気光学素子12に表示させている時間においては、シャッタの開閉にて電気光学素子12に緑色光を照射して、緑色の「EMERGENCY」という表示を形成するようにした。こうすることで空間的に表示が移動するような表示とともに、それらの表示が表示場所によって色が異なるという今までにない表示とともに、観察者に対しアピール性に富んだ表示を得ることができた。

【0086】

〔例5〕

電気光学素子2として上下の透明基板21、22の固着性を向上させるために、例2の樹脂ビーズの代わりに両基板間に透明な柱状接着性スペーサを配設した以外は例2と同様にして電気光学素子2を作製した。この柱状接着性スペーサの製造方法を詳述すると、柱状接着性スペーサは、透明基板上に透明電極、垂直配向膜を形成した後、透明な接着性スペーサをスピコート法にて全面に塗布、乾燥した。その後、個々の柱状接着性スペーサの間隔が $300\mu\text{m}$ 、柱状接着性スペーサの大きさが直径 $20\mu\text{m}$ 、高さ $6\mu\text{m}$ となるようにフォトリソ法を用いて接着性スペーサを形成した。そして2枚の透明基板を周辺シール材介して貼り合わせた後、温風炉内に所定時間投入し両透明基板を固着して作製した。

得られた電気光学素子は振動や衝撃によっても透明性を維持する優れたものであった。この電気光学素子を、図15に示すように、スピードメータが映し出される第1の表示体のミラーと観察者との間に配設した。電気光学素子の電圧無印加部においては透明性が高く、スピードメータの文字がはっきり視認できるものであった。

【0087】

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、使用しないときは透明で、その存在自体が目障りになったり、圧迫感を与えることが少なく、開放感があり、使用時には電気光学素子の表示と背後の表示（背景）とを同時に見ることができる新規な表示を行うことができる。また、電気光学素子の表示部以外は透明なので、あたかも空間に画像やメッセージが浮いているような印象を与える表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の構成を示す概念図。

【図 2】

電気光学素子に用いることのできる硬化性樹脂を例示する図。

【図 3】

本発明に係る複合表示装置の表示状態を表す説明図。

【図 4】

本発明に係る複合表示装置の表示状態を表す図 4 とは異なる他の説明図。

【図 5】

本発明に係る複合表示装置の表示状態を表す図 4、5 とは異なる他の説明図。

【図 6】

電気光学素子の用途を示す説明図。

【図 7】

電気光学素子の用途を示す図 6 とは異なる他の説明図。

【図 8】

本発明に係る複合表示装置の表示状態を表す図 4、5、6 とは異なる他の説明図。

【図 9】

本発明の他の一実施例を示す説明図。

【図 10】

本発明の他の実施例を示す説明図。

【図 11】

本発明の他の実施例を示す概念図。

【図 1 2】

図 1 1 で用いた電気光学素子の表示状態を示す斜視図。

【図 1 3】

図 1 1 で用いた電気光学素子の他の表示状態を示す斜視図。

【図 1 4】

本発明に用いる他の電気光学素子の断面図。

【図 1 5】

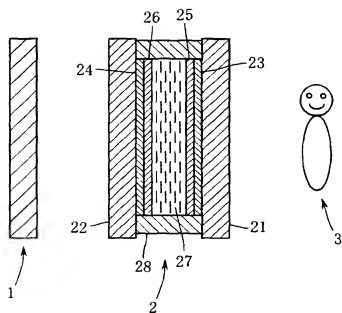
本発明の他の実施例を示す概念図。

【符号の説明】

- 1 第 1 の表示体
- 2 電気光学素子
- 3 観察者
- 4 照明
- 1 1 一方の電気光学素子
- 1 2 他方の電気光学素子
- 2 1, 2 2 ガラス基板
- 2 3, 2 4 透明電極
- 2 5, 2 6 配向膜
- 2 7 液晶層
- 2 8 周辺シール材
- 2 9 接着性スペーサ

【書類名】 図面

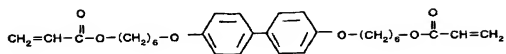
【図 1】



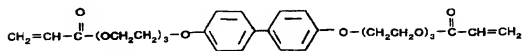
【図 2】

本発明に使用できる硬化性化合物の例

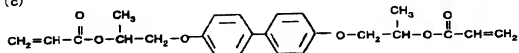
(a)



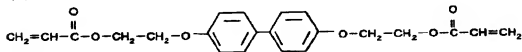
(b)



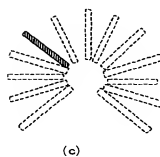
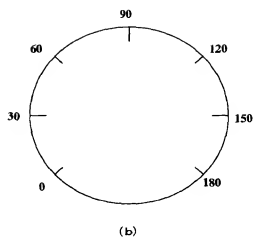
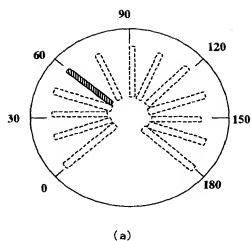
(c)



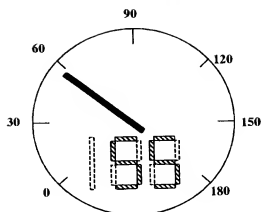
(d)



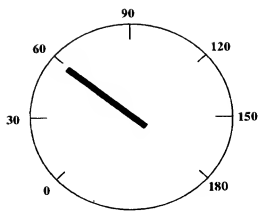
【図3】



【図 4】



(a)

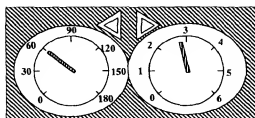


(b)

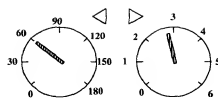
188

(c)

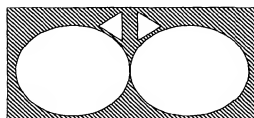
【図 5】



(a)



(b)

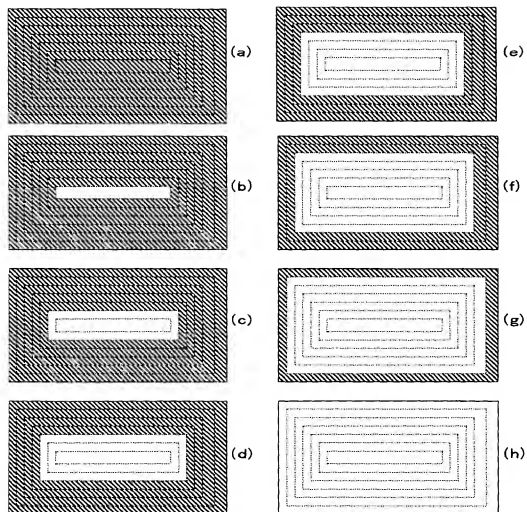


(c)

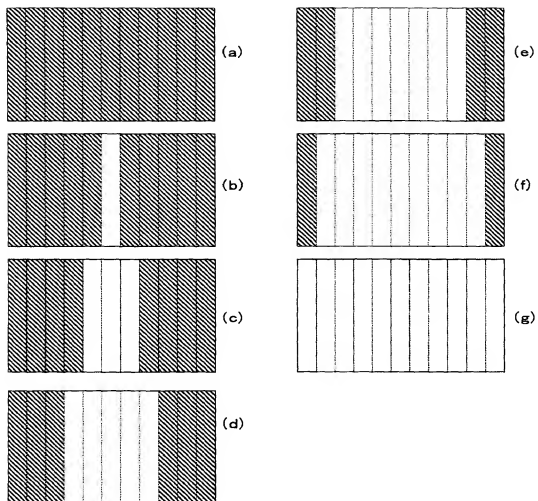


(d)

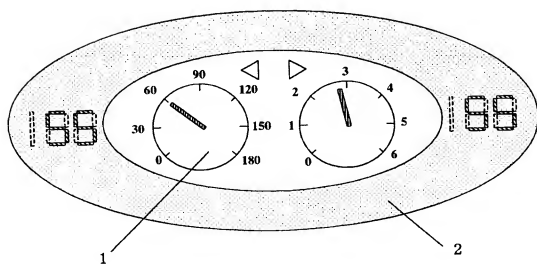
【図 6】



【図 7】

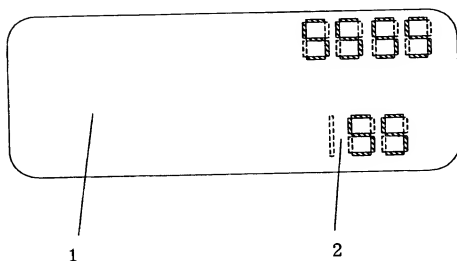


【図8】

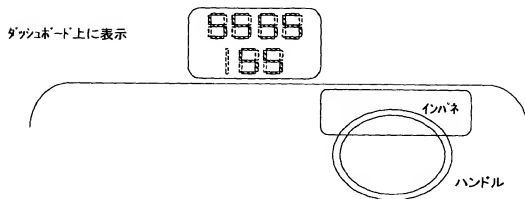


【図9】

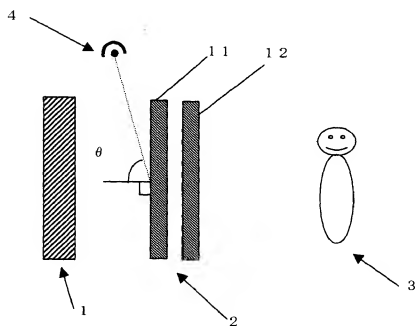
バックミラー



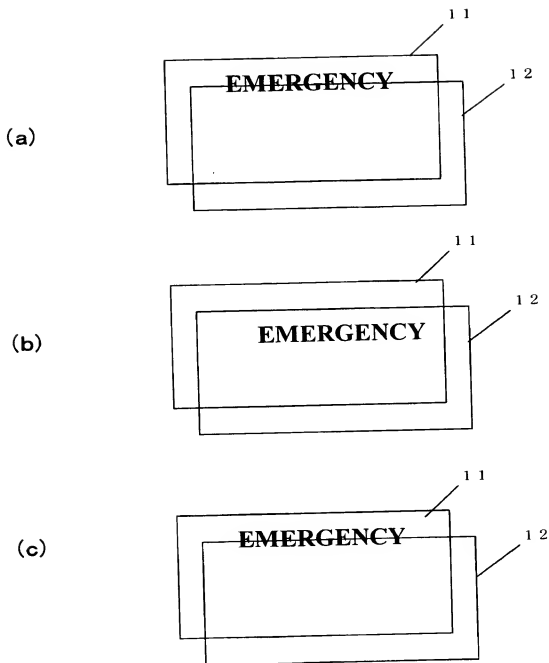
【図 10】



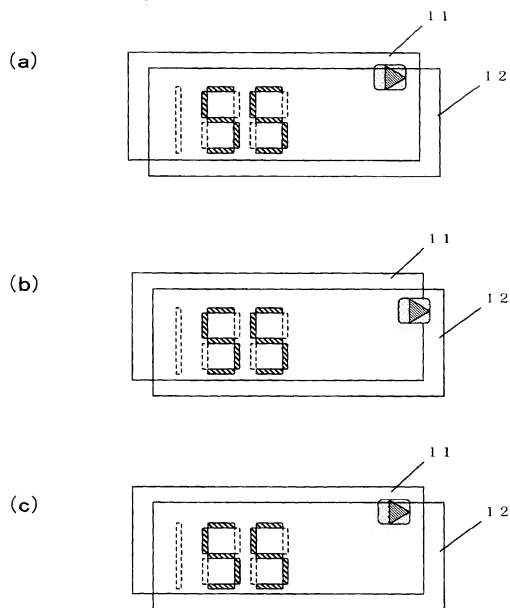
【図 11】



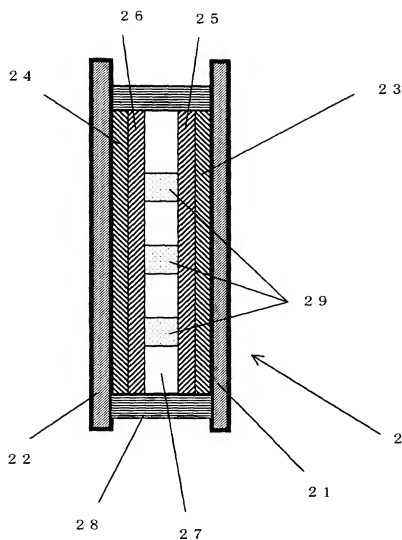
【図 12】



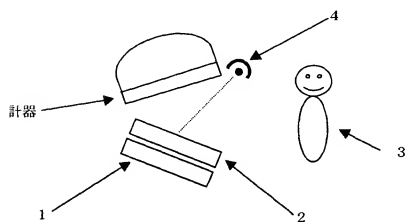
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 使用しないときは透明で開放感があり、使用時には背後の表示と電気光学素子の表示とを同時に見ることができたり、空間に画像が浮いているような印象を与えることができる複合表示装置を提供する。

【解決手段】 第1の表示体1と観察者3との間に第2の表示体を配置してなる複合表示装置において、第2の表示体を電圧無印加時に光を透過し、電圧印加時に光を散乱する電気光学素子2とする。

【選択図】 図1

特願 2002-335454

出願人履歴情報

識別番号

[000000044]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

氏 名

旭硝子株式会社

2. 変更年月日

1999年12月14日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

氏 名

旭硝子株式会社

特願 2002-335454

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000103747]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都文京区湯島3丁目14番9号

氏 名

オプトレックス株式会社

2. 変更年月日

1998年 6月 1日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

氏 名

オプトレックス株式会社